

## Beschreibung

System mit alternativen Bearbeitungsstrecken zur Weiterverarbeitung von Produkten, Längsfalzapparat sowie Verfahren zum synchronen Betrieb eines Falzapparates

Die Erfindung betrifft ein System mit alternativen Bearbeitungsstrecken zur Weiterverarbeitung von Produkten, einen Längsfalzapparat sowie ein Verfahren zum synchronen Betrieb eines Falzapparates gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 3 bzw. 18.

In Falzapparaten, insbesondere für Produkte einer Rotationsdruckmaschine, werden Produktabschnitte in mehreren aufeinander folgenden und z.T. in alternativ wählbaren Bearbeitungsstufen weiterverarbeitet. Die alternative Zuordnung von Produktabschnitten zu mehreren Bearbeitungsstufen erfolgt über eine Produktweiche. In herkömmlichen Falzapparaten wurden sowohl die Produktweiche als auch die Werkzeuge der nachfolgenden Bearbeitungsstufen zumeist über Getriebe von einem Hauptantrieb des Falzapparates oder dessen Transporteinrichtungen angetrieben und mit diesen synchronisiert. Sind die Produktabschnitte jedoch vor dem Eintritt in die Weiche und/oder vor Eintritt in die nachgeordnete Bearbeitungsstufe nicht immer exakt orientiert, so kann es sowohl bei Durchtritt durch die Weiche als auch bei der späteren Weiterverarbeitung zu Beschädigung des Produktes, zu Qualitätsminderung und/oder gar zum Stillstand der Anlage kommen.

In der DE 198 02 995 C2 ist eine Produktweiche eines Falzapparates mit zwei nachgeordneten Längsfalzapparaten offenbart, wobei der Produktweiche ein Sensor zur Erfassung der Produktphasenlage vorgeordnet und auf jedem der beiden nachfolgenden Produktwege ein Sensor zur Erfassung von Stopfern auf diesem Weg nachgeordnet sind. Die drei Sensoren, ein die Drehzahl des Hauptantriebes erfassender Sensor sowie eine die Produktionsart vorgegebende Schalteinrichtung sind zur Steuerung der Produktweiche

mit einer Regeleinrichtung verbunden, welche auf einen mit der Achse der Produktweiche verbundenen Schrittmotor wirkt.

Durch die DE 40 20 937 C2 ist ein Längsfalzapparat bekannt, wobei ein Falzmesser über eine Kurvenscheibe auf den Falzspalt zu und weg bewegbar ist.

Die DE 199 43 165 A1 offenbart ein Falzmesser eines Längsfalzapparates, welches über elektromagnetische Kraft erzeugende Spulen in den Falzspalt hinein und wieder heraus bewegbar ist.

Längsfalzapparate werden in der Druckindustrie vor allem in der Endfertigung von Druckerzeugnissen eingesetzt, wobei die Druckerzeugnisse vom Falzmesser in den Falzspalt gedrückt und in diesem längs gefalzt werden. Weil die Einlaufrichtung der Druckerzeugnisse in den Längsfalzapparat quer zu ihrer anschließenden Bewegung durch den Falzspalt ist, müssen sie vor dem Durchgang durch den Falzspalt abgebremst werden. Zu diesem Zweck sind in bekannten Längsfalzapparaten Bremsbürsten, welche die einlaufenden Druckerzeugnisse mittels Reibung allmählich abbremsen, sowie ortsfeste Anschläge bekannt, gegen welche die Druckprodukte anstoßen und dadurch abrupt abgebremst werden. Um eine Beschädigung der Druckprodukte am Anschlag zu vermeiden, muss ihre Geschwindigkeit durch die Bürsten auf einen niedrigen Wert verringert werden, doch darf dieser Wert keinesfalls Null sein, denn dann erreichen die Druckprodukte den Anschlag nicht und es kommt zum Stau. Das Ausmaß der Verlangsamung durch die Bürsten ist bestimmt durch die Reibkraft, die sie auf die Druckprodukte ausüben, und damit letztlich durch ihre Stellung. Wenn bei gleichbleibender Stellung der Bürsten Druckprodukte unterschiedlicher Dicke gefalzt werden sollen, so nimmt die Reibung mit der Dicke der Produkte stark zu, so dass ein dickes Produkt eventuell zwischen den Bürsten stecken bleibt und den Anschlag nicht erreicht, während ein dünnes mit so hoher Geschwindigkeit auf den Anschlag prallt, dass es dabei beschädigt wird. Die Stellung der Bürsten muss also an die Dicke der

Druckprodukte angepasst werden.

Die Reibung zwischen Druckprodukten und Bürsten hängt auch von der Oberflächenbeschaffenheit der Druckprodukte ab. Produkte aus einem glatten Papier können zu schnell auf den Anschlag treffen, während gleich dicke und gleich schwere Produkte aus einem rauen Papier den Anschlag möglicherweise nicht erreichen.

Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Tatsache, dass die an den Bürsten dissipierte kinetische Energie der Druckprodukte gegeben ist durch das Produkt von Reibkraft und Länge des Bremsweges. Sie ist unabhängig von der Eingangsgeschwindigkeit der Druckprodukte. Änderungen dieser Eingangsgeschwindigkeit, egal ob gewollt oder ungewollt, schlagen daher sehr stark auf die Auftreffgeschwindigkeit der Druckprodukte am Anschlag durch.

Die Stellung der Bürsten muss also praktisch bei jedem Druckauftrag angepasst werden, um ein ordnungsgemäßes Funktionieren des Längsfalzapparats zu gewährleisten. Aufgrund der Vielfalt der Einflussparameter kann die Anpassung oft nur empirisch erfolgen, was mit hohem Aufwand an Zeit und Kosten verbunden ist.

Ein weiteres grundsätzliches Problem, das mit hohen Eingangsgeschwindigkeiten der Druckerzeugnisse selbst dann auftritt, wenn diese so weit abgebremst werden, dass eine Beschädigung beim Anschlagen an den Anschlag ausbleibt, ergibt sich daraus, dass die Druckerzeugnisse ihre Lage und Ausrichtung während des Abbremsvorganges ändern. In vielen Fällen nimmt ein Druckerzeugnis nach dem Abbremsen eine verdrehte Stellung im Längsfalzapparat ein, in der die Vorderkante des Druckerzeugnisses nicht mehr senkrecht auf dem Falzspalt steht. Beim nachfolgenden Falzen, bei dem das Druckerzeugnis vom Falzmesser in den Falzspalt gedrückt wird, wird das Druckerzeugnis daher nicht wie gewünscht mittig quer gefalzt, sondern weist eine schräge Falzung auf.

Auch kann ein vorzeitiges Falzen erfolgen, wenn Produktabschnitte verzögert in den Längsfalzapparat einlaufen und der Antrieb des Falzmessers (Werkzeug der Bearbeitungsstufe) mechanisch gekoppelt von einem Hauptantrieb her erfolgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einem System mit alternativen Bearbeitungsstrecken zur Weiterverarbeitung von Produkten und in einem Längsfalzapparat die Produktqualität und Betriebssicherheit zu erhöhen, sowie ein entsprechendes Verfahren zum synchronen Betrieb eines Falzapparates zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 3 bzw. 18 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Produktqualität auf der einen und die Betriebssicherheit (Verfügbarkeit) des Falzapparates auf der anderen Seite erheblich erhöht wird. Dies ist vorteilhaft durch eine optische Erfassung der Produktlage vor den beiden Längsfalzapparaten und eine Synchronisierung des mechanisch unabhängig vom Fördersystem angetriebenen Falzmessers und/oder eines beweglichen Anschlages und/oder eine optische Erfassung der Produktlage vor der Weiche gewährleistet.

Durch die optische Erfassung der Produktphasenlage direkt vor dem Längsfalzen kann der Falzeitpunkt ideal synchronisiert und bei Bedarf korrigiert werden. Weiter verbessert wird die Qualität, wenn zusätzlich bewegbare Anschläge ebenfalls über die optische Erfassung synchronisiert werden und den Stoß verringern und für eine exakte Produktausrichtung sorgen.

In vorteilhafter Ausführung wird beim Längsfalzapparat durch den bewegbaren Anschlag ein sanftes Abbremsen der Produkte, z. B. Druckerzeugnisse erreicht, weil die kinetische Energie, mit der die Produkte an den laufenden Anschlag stoßen, gegenüber der

kinetischen Energie, die beim Stoß gegen einen ortsfesten Anschlag frei gesetzt wird, vermindert ist. Wird der Unterschied zwischen der Eingangsgeschwindigkeit der Produkte und der Geschwindigkeit des laufenden Anschlages ausreichend klein gewählt, können die genannten ungewollten Auswirkungen in Folge einer freigesetzten kinetischen Energie sogar gänzlich vermieden werden. Dabei können mit dem bewegbaren Anschlag auch sehr hohe Eingangsgeschwindigkeiten der Produkte aufgefangen und die Produkte sanft abgebremst werden. Mit dem bewegbaren Anschlag ist eine von Masse, Dicke und Oberflächenbeschaffenheit der einlaufenden Produkte unabhängige Bremswirkung erzielbar, so dass unterschiedliche Produkte verarbeitet werden können, ohne dass der Längsfalzapparat vorher an diese angepasst werden müsste.

Ganz besonders bevorzugt umfasst der Längsfalzapparat eine Steuereinheit, welche eine Reduktion der Geschwindigkeit des Anschlages auf den Bremsweg steuert. Mit der Steuereinheit ist ein gezieltes Abbremsen der einlaufenden Produkte derart möglich, dass sie an einer vorgegebenen bestimmten Position zum Stillstand gelangen und dabei für den nachfolgenden Falzvorgang optimal ausgerichtet sind, oder dass sie auf einen zweiten, ortsfesten Anschlag, der die gewünschte Position der Produkte für den nachfolgenden Falzvorgang festlegt, mit einer niedrigen Geschwindigkeit auftreffen, bei der keine Beschädigung der Produkte durch das Auftreffen zu erwarten ist.

Insbesondere wenn die Steuereinheit über einen Eingang für ein für die Eingangsgeschwindigkeit der Produkte repräsentatives Signal verfügt, lässt sich über die Steuereinheit die Geschwindigkeit des Anschlages an wechselnde Eingangsgeschwindigkeiten der Produkte bequem anpassen.

Vorteilhafterweise ist ein Sensor zur Erfassung einlaufender Produkte dem Bremsweg vorgelagert und an die Steuereinheit gekoppelt, so dass die Steuereinheit die Bewegung des bewegbaren Anschlages so synchronisieren kann, dass ein erfasstes einlaufendes Produkt am Beginn des Bremsweges auf den mit ungefähr der Eingangsgeschwindigkeit

bewegten Anschlag trifft. Die Geschwindigkeit des Anschlags zu Beginn des Bremsweges darf kleiner als die Eingangsgeschwindigkeit sein, solange die Differenz zwischen den Geschwindigkeiten nicht so groß ist, dass eine Beschädigung des Produkts möglich erscheint. Sie kann auch geringfügig größer sein; in diesem Fall kommt es erst an späterer Stelle auf dem Bremsweg, wenn der Anschlag langsamer als das Produkt geworden ist, zum Kontakt zwischen beiden.

Der Anschlag ist bevorzugterweise als umlaufender Nocken ausgebildet, dessen Bewegungsrichtung zumindest auf einem Wegabschnitt einen Bremsweg des Produktes kreuzt. Mithilfe eines auf einem rotierbaren Körper, z. B. einer Scheibe, einer Walze oder einem Exzenter, angeordneten umlaufenden Nockens kann der Anschlag in einer kontinuierlichen Bewegung, ohne Umkehr der Antriebsrichtung, von einem Ende des Bremsweges – d. h. ein Außerkontakttreten mit dem Produkt - zurück zu dessen Beginn – d. h. ein Inkontakttreten - befördert werden, um dort das nächstfolgende Produkt auffangen zu können. Dabei kann der rotierbare Körper entweder über einem den Falzspalt aufweisenden Falztisch als nachrüstbares Modul des Längsfalzapparates vorgesehen sein, oder aber der den Nocken aufweisende rotierbare Körper ist als fest in den Längsfalzapparat integriertes Modul unter dem Falztisch angeordnet. In einer bevorzugten Ausführung handelt es sich bei dem Körper um mehrere axial nebeneinander angeordnete, auf ihrem Umfang jeweils mindestens einen Nocken aufweisende Scheiben.

In einer Variante kann der Nocken auf einem umlaufenden Endlosband angeordnet sein, das einen dem Bremsweg parallelen Abschnitt aufweist.

Vorteilhafterweise ist beiderseits des Falzspaltes wenigstens ein einen Nocken aufweisender rotierbarer Körper bzw. ein Endlosband angeordnet, die jeweils synchron bewegte Anschläge tragen. Bevorzugt werden dabei je zwei rotierbare Körper bzw. Endlosbänder pro Seite des Falzspaltes. Somit ist ein ordnungsgemäßes Ausrichten des abgebremsten Produktes sichergestellt und ein ungewolltes Verdrehen des Produktes bezüglich dem Falzspalt wird zusätzlich erschwert.

Zum Antreiben der rotierbaren Körper bzw. der Endlosbänder kann beiderseits des Falzspaltes wenigstens ein Motor vorgesehen sein. Bei diesem Motor kann es sich um einen hoch dynamischen Servomotor oder einen Elektromotor handeln. Es ist aber auch eine Ausführung möglich, bei der ein einziger Motor mittels einer durchgehenden Welle die rotierbaren Körper bzw. Endlosbänder auf beiden Seiten des Falzspaltes antreibt.

Bevorzugt ist eine Geschwindigkeit des Anschlags zu Beginn des Bremsweges von mindestens 90 % der Eingangsgeschwindigkeit der Produkte, weil dann zwischen der Geschwindigkeit des Anschlags und der Eingangsgeschwindigkeit eine genügend kleine Differenz besteht, so dass beim Anstoßen der Produkte an den Anschlag nur wenig kinetische Energie freigesetzt wird.

Es kann vorteilhaft sein, neben dem bewegbaren Anschlag auch Bremsbürsten im Längsfalzapparat vorzusehen, mit denen sich die Abbremsung der Produkte weiter abmildern lässt.

Ein Ausführungsbeispiel ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsfalzapparat in Seitenansicht;

Fig. 2 den Längsfalzapparat in Draufsicht;

Fig. 3 den Vorgang des Abbremsens eines Druckerzeugnisses a) bis d);

Fig. 4 ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm für ein Druckerzeugnis in einer ersten

Betriebsweise des Längsfalzapparates;

Fig. 5 ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm für ein Druckerzeugnis in einer zweiten Betriebsweise des Längsfalzapparates;

Fig. 6 einen weiteren Längsfalzapparat in Seitenansicht;

Fig. 7 den Längsfalzapparat aus Fig. 6 in Draufsicht;

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung einer Bremsvorrichtung mit bewegbaren Anschlag;

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung einer Bremsvorrichtung mit Falztisch und Gestell;

Fig. 10 eine schematische Darstellung eines Systems mit alternativen Bearbeitungsstrecken zur Weiterverarbeitung von Produkten.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine als Längsfalzapparat 01 ausgeführte Bearbeitungsstufe 01 einmal aus seitlicher Sicht (Fig. 1) und einmal in Draufsicht (Fig. 2). Der Längsfalzapparat 01 umfasst einen Falztisch 04, in dem ein länglicher Falzspalt 06 vorgesehen ist. Unter dem Falztisch 04 ist auf Höhe des Falzspaltes 06 ein Paar aneinander angestellter Falzwalzen 07, von denen in Fig. 1 nur eine sichtbar und die andere verdeckt ist, derart angeordnet, dass sie einen parallel zum Falzspalt 06 orientierten und direkt unterhalb von diesem befindlichen Spalt bilden. Auf dem Falztisch 04 sind schwenkbare Falzhebel 21 vorgesehen, die ein ebenfalls parallel zum Falzspalt 06 orientiertes Falzmesser 03 oberhalb des Falzspaltes 06 halten. Mit Verschwenken der Falzhebel 21 kann das Falzmesser 03 in den Falzspalt 06 eindringen. In einem Endbereich des Falzspaltes 06 ist ein länglicher Anschlag 08 quer zum Falzspalt 06 auf dem Falztisch 04 angeordnet. Am



Anschlag 08 sind der Oberseite des Falztisches 04 zugewandte Bremsbürsten 09 befestigt. Das Falzmesser 03 ist – im Gegensatz zu einem rotierenden Messer – bevorzugt in der Art eines bzgl. des Falztisches 04 verschwenkbaren, d. h. relativ zum Falztisch 04 auf- und ab- bewegbaren Messers 04 ausgeführt. Das Messer 04 ist z. B. an Hebeln 43 gelagert, welche ihrerseits bzgl. des Falztisches 04 verschwenkbar um eine Achse 44 (Fig. 9) gelagert sind. In einer anderen Ausführung kann das Messer jedoch auch als exzentrisch an einem kontinuierlich umlaufenden Rotationskörper angeordnet sein. Es kann auch exzentrisch an einem umlaufenden Planetenrad angeordnet sein. In vorteilhafter Ausführung ist ein mechanisch unabhängiger Antrieb (s.u.) vorgesehen.

In einer bevorzugten Ausführung - in Fig. 1 lediglich strichliert angedeutet - ist dem Falzmesser 03 ein eigener, mechanisch von Transport- oder Produktionseinrichtungen unabhängiger Antrieb 05 zugeordnet. Dieser Antrieb 05 kann beispielsweise als Motor 05 ausgeführt sein, welcher über ein Getriebe, z. B. einen Exzenter oder einen Kurbeltrieb, das Falzmesser 03 getaktet zur Lage eines Produktes 02 auf dem Falztisch 04 absenkt bzw. anhebt. Die Steuerung des Antriebes 05 erfolgt beispielsweise durch eine strichliert dargestellte Steuereinrichtung 10, welche entweder über Informationen zur Geschwindigkeit eines das Produkt 02 befördernden Transportsystems oder aber über ein Signal eines dem Falzspalt 06 vorgeordneten, das Produkt 02 detektierenden Sensor (z. B. unten genannter Sensor 18) die Bewegung des Falzmessers 03 mit dem Produktstrom synchronisiert.

Beiderseits des Falzspaltes 06 ist jeweils ein mit seiner Rotationsachse senkrecht zum Falzspalt 06 verlaufender rotierbarer Körper 15, z. B. Scheiben 15, angeordnet. Am Umfang der Scheiben 15 sind jeweils zwei Anschläge 13; 14, z. B. Nocken 13; 14 angeordnet, z. B. aufgeschweißt, wobei ausgehend von einem beliebigen der Nocken 13; 14 ein Abstand zwischen den Nocken 13; 14 entlang der Länge des Zahnriemens 12 jeweils vorzugsweise gleich groß ist. Die beiden Scheiben 15, die sich auf verschiedenen Seiten des Falzspaltes 06 befinden, sind jeweils mit einem Motor 16, z. B. mit einem

winkellagegeregelten Elektromotor 16 verbunden und vorzugsweise synchron angetrieben. In nicht dargestellter Variante sind die beiden Scheiben 15 über eine durchgängige Welle 17 miteinander verbunden und durch einen gemeinsamen Motor 16 angetrieben (vgl. unten zu Fig. 7). Ein Bremsweg 24 für Druckerzeugnisse 02 ist einerseits durch die Oberseite des Falztisches 04, andererseits durch eine dieser Oberfläche zugewandte Mantelfläche der zwei Scheiben 15 begrenzt. Der Abstand zwischen der Oberfläche des Falztisches 04 und den Mantelflächen der Scheiben 15 ist kleiner als die Höhe der Nocken 13, 14. Die Motoren 16 werden von einer Steuereinheit 19 bzw. Steuereinrichtung 19 angesteuert, die ferner mit einem Sensor 18 verbunden ist. Der Sensor 18 ist zur Erfassung von mit einer Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$  (Fig. 5 und 6) in den von den Zahnriemen 12 und dem Falztisch 04 begrenzten Bremsweg 24 einlaufenden Produkte 02, z. B. Druckerzeugnissen 02 dem Bremsweg 24 eingangsseitig vorgelagert. Die Steuereinheit 19 verfügt ferner über einen Eingang für ein Signal, das die Geschwindigkeit  $v$  spezifiziert, mit der Druckerzeugnisse 02 in den Bremsweg 24 eintreten. Dieses Signal kann z. B. von einem Bahngeschwindigkeitssignal einer die Druckerzeugnisse 02 liefernden Rollendruckmaschine abgeleitet bzw. vom Leitstand einer solchen Maschine bereitgestellt sein. Es ist aber auch möglich, die Geschwindigkeit  $v$  jedes einzelnen eintreffenden Druckerzeugnisses 02, z. B. mit Hilfe von zwei nacheinander von dem Druckerzeugnis passierten Sensoren 18, zu erfassen und dem Eingang der Steuereinheit 19 zuzuführen.

In einer Variante (Fig. 6, 7) zur die Nocken 13; 14 tragenden Scheibe 15 läuft beiderseits des Falzspaltes 06 jeweils ein dem Falzspalt 06 paralleler Zahnriemen 12 als Endlosband 12 über zwei drehbar gelagerte Zahnräder 11, z. B. Riemenscheiben. Auf den Zahnriemen 12 sind jeweils zwei Anschläge 13; 14, z. B. Nocken 13; 14 aufgeschweißt, wobei wieder ausgehend von einem beliebigen der Nocken 13; 14 ein Abstand zwischen den Nocken 13; 14 entlang der Länge des Zahnriemens 12 jeweils gleich groß ist. Zwei der Zahnräder 11, die sich auf verschiedenen Seiten des Falzspaltes 06 befinden, sind hier über die durchgängige Welle 17 miteinander und mit dem gemeinsamen Motor 16, z.

B. mit einem winkellagegeregelten Elektromotor 16 verbunden und synchron angetrieben. Der Bremsweg 24 für Druckerzeugnisse 02 ist einerseits durch die Oberseite des Falztisches 04, andererseits durch einen dieser Oberfläche zugewandten Strang der zwei Zahnriemen 12 begrenzt. Der Abstand zwischen der Oberfläche des Falztisches 04 und den Strängen der zwei Zahnriemen 12 ist geringfügig kleiner als die Höhe der Nocken 13, 14. Der Motor 16 wird von der Steuereinheit 19 angesteuert, die wie zu Fig. 1 ausgeführt, mit dem Sensor 18 verbunden ist (siehe oben).

Die Scheiben 15 bzw. die Endlosbänder 12 und Zahnräder 11 können in einer nicht dargestellten Ausführung auf der dem Druckerzeugnis 02 abgewandten Seite des Falztisches 04 angeordnet sein, wobei die Nocken 13; 14 den Falztisch 04 in der Weise durchgreifen müssen, dass sie aus der dem Druckerzeugnis 02 zugewandten Oberfläche zumindest in einem Wegabschnitt als bewegbarer Anschlag für das Druckerzeugnis herausragen.

In den Fig. 3 a) bis 3 d) ist der Vorgang des Abbremsens des einlaufenden Druckerzeugnisses 02 am Beispiel des rotierbaren Körpers 15 gezeigt, wobei der Übersichtlichkeit halber auf eine Darstellung des Falzmessers 03 und der Falzwalzen 07 verzichtet wurde. Die Ausführung mit Endlosband 12 wurde wo möglich durch Klammerausdrücke berücksichtigt.

Das mit einer Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$  in den Längsfalzapparat 01 einlaufende Druckerzeugnis 02 wird in Fig. 3 a) vom Sensor 18 erfasst. Anhand des am Eingang der Steuereinheit 19 anliegenden Signals (Zeitpunkt der Produktdetektion und/oder Geschwindigkeitssignal) synchronisiert die Steuereinheit 19 die Bewegung der Scheiben 15 (Zahnriemen 12) mit der des Druckerzeugnisses 02 so, dass das Druckerzeugnis 02 am Eingang des Bremswegs 24 auf einen Nocken 13 oder 14, in Fig. 3 b) den Nocken 13, trifft, der sich zu diesem Zeitpunkt geringfügig langsamer als das Druckerzeugnis 02 bewegt und dieses so abbremst, ohne es zu beschädigen. Während des Durchgangs des

Nockens 13 durch den Bremsweg 24 in Fig. 3 b) verlangsamt die Steuereinheit 19 in einer ersten Betriebsweise kontinuierlich die Drehbewegung der Scheiben 15 (die Bewegung der Zahnriemen 12), bis das Druckerzeugnis 02 z. B. die Bremsbürsten 09 erreicht und von diesen weiter abgebremst wird und schließlich mit einer Geschwindigkeit  $v$  gegen den Anschlag 08 stößt, bei der es nicht durch den Aufprall beschädigt wird. Für den Fall, dass die Bremsbürsten 09 erst hinter der Stelle angeordnet sind, an welcher das Druckerzeugnis 02 außer Eingriff mit dem Nocken 13 gelangt, bewegt sich das Druckerzeugnis 02 bis zum Aufreffen auf die Bürsten jedoch zunächst noch gleichförmig mit verminderter Geschwindigkeit. Die Fig. 3 c) zeigt die Situation kurz vor dem Anstoßen des Druckerzeugnisses 02 an den Anschlag 08, die Fig. 3 d) die Situation kurz nach dem Anstoßen des Druckerzeugnisses 02 an den Anschlag 08. Sobald Nocken 13 und Druckerzeugnis 02 außer Eingriff sind, kann die Scheibe 15 (der Zahnriemen 12) wieder beschleunigt werden, so dass sich die zweiten Nocken 14 rechtzeitig zum Eintreffen eines nachfolgenden Druckerzeugnisses 02 am Eingang des Bremswegs 24 befinden und eine zum Abbremsen dieses Druckerzeugnisses 02 geeignete Geschwindigkeit  $v$  aufweisen.

Bei einer vereinfachten Ausgestaltung des Längsfalzapparats 01 können die Bremsbürsten 09 entfallen. In diesem Fall müssen allerdings die Nocken 13; 14 beim Passieren des Anschlags 08 auf eine niedrigere Geschwindigkeit  $v$  abgebremst werden als wenn die Bremsbürsten 09 vorhanden sind, um eine Beschädigung der Druckerzeugnisse 02 am Anschlag 08 und ein Zurückprallen zu verhindern. Es ist daher ein leistungsstärkerer Motor 16 nötig.

Im nachfolgenden Falzschrift wird das nunmehr stillstehende Druckerzeugnis 02 vom Falzmesser 03 auf bekannte Weise durch den Falzspalt 06 in den Spalt zwischen den beiden Falzwalzen 07 gedrückt und dadurch längs gefaltet. Dabei handelt es sich um einen allgemein bekannten Vorgang, so dass an dieser Stelle nicht näher auf ihn eingegangen werden soll.

Die Fig. 4 zeigt exemplarisch die zeitliche Entwicklung ( $t$ ) der Geschwindigkeit  $v$  eines Druckerzeugnisses 02 beim Durchgang durch den Bremsweg 24.

Das Druckerzeugnis 02 läuft mit einer Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$  in den Längsfalzapparat 01 ein. Die Nocken 14 bzw. 13 laufen dem Druckerzeugnis 02 mit einer Geschwindigkeit  $v_1$  voraus, die 90 % der Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$  beträgt. Beim Stoß des Druckerzeugnisses 02 an die Nocken 14 bzw. 13 zum Zeitpunkt  $t_0$  beträgt die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Druckerzeugnis 02 und den Nocken 14 bzw. 13 also ein zehntel der Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$ . Weil die Relativgeschwindigkeit quadratisch in die kinetische Energie eingeht bedeutet dies, dass beim Stoß des Druckerzeugnisses 02 an die Nocken 14 bzw. 13 zum Zeitpunkt  $t_0$  nur ein hundertstel derjenigen kinetischen Energie freigesetzt wird, die bei einem Stoß des Druckerzeugnisses 02 mit der ungebremsen Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$  gegen den Anschlag 08 freigesetzt werden würde.

Zwischen dem Zeitpunkt  $t_0$  und dem Zeitpunkt  $t_1$ , an dem das Druckerzeugnis 02 in den Wirkungsbereich der Bremsbürsten 09 gelangt, wird die Geschwindigkeit der Nocken 14 von der Steuereinheit 19 kontinuierlich reduziert. Im Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm ergibt sich zwischen diesen Zeiten für die Geschwindigkeit eine fallende Gerade. Die Abbremsung durch die Steuereinheit 19 kann auch einer anderen Kurvenform folgen. Ab dem Zeitpunkt  $t_1$  wird das Druckerzeugnis 02 von den Bremsbürsten 09 zusätzlich abgebremst, so dass die Gerade zwischen den Zeitpunkten  $t_1$  und  $t_2$  eine Krümmung aufweist. Wenn das Druckerzeugnis 02 zum Zeitpunkt  $t_2$  schließlich an den Anschlag 08 anstößt, wobei es vollständig abgebremst wird, hat es die im Vergleich zur Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$  sehr geringe Geschwindigkeit  $v_2$ . Somit fällt der Stoß des Druckerzeugnisses 02 an den Anschlag 08 sehr sanft aus, und es wird kaum kinetische Energie freigesetzt. Ab dem Zeitpunkt  $t_1$ , wenn der Kontakt zwischen dem Druckerzeugnis 02 und den Nocken 14 verloren geht, kann die Steuereinheit 19 den Zahnriemen 12 wieder beschleunigen, um die Nocken 13 bzw. 14 mit dem nachfolgenden Druckerzeugnis

02 zu synchronisieren.

Fig. 5 zeigt die Entwicklung der Geschwindigkeit  $v$  eines Druckerzeugnisses 02 beim Durchgang durch den Bremsweg 24 bei einer weiteren vereinfachten Ausgestaltung des Längsfalzapparates 01, wobei die die Nocken 13; 14 tragende Scheibe 15 (bzw. Endlosbänder 12) mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit angetrieben werden. Das Druckerzeugnis 02 läuft hier ebenfalls mit der Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$  in den Längsfalzapparat 01 ein. Diesmal laufen die Nocken 14 bzw. 13 dem Druckerzeugnis 02 mit einer im Vergleich zur Geschwindigkeit  $v_1$  verringerten Geschwindigkeit  $v_3$  voraus. Zum Zeitpunkt  $t_0$  hat das Druckerzeugnis 02 die Nocken 14 bzw. 13 eingeholt und stößt an diese an, wobei sich seine Geschwindigkeit  $v$  von  $v_0$  auf  $v_3$ , die Geschwindigkeit der Nocken 14 bzw. 13, reduziert. Zwischen dem Zeitpunkt  $t_0$  und dem Zeitpunkt  $t_1$ , an dem das Druckerzeugnis 02 in den Wirkungsbereich der Bremsbürsten 09 gelangt, bleibt die Geschwindigkeit  $v_3$  der Nocken 14 bzw. 13 und somit die Geschwindigkeit  $v$  des Druckerzeugnisses 02 annähernd konstant. Dies gilt im Falle der Scheibe 15 jedoch nur für einen Berührungsbereich innerhalb eines kleinen Drehwinkel – z. B. kleiner  $20^\circ$  – näherungsweise. Nach dem Scheitelpunkt des Nockens 13, d. h. am Ort der kürzesten Distanz zum Falztisch 04, welcher sich dadurch auszeichnet, dass die den Mittelpunkt der Scheibe 11 mit der Vorderkante des Nockens 13 verbindende Linie senkrecht zur Ebene des Falztisches 04 steht, läuft der Nocken 13 bei konstanter Drehgeschwindigkeit dem abgebremsten Druckerzeugnis 02 in der Ebene des Falztisches 04 leicht davon (ist nicht in Fig. 5 dargestellt).

Von den Bremsbürsten 09 wird das Druckerzeugnis 02 weiter abgebremst, was sich in einer Krümmung des bis dahin geraden Graphen bemerkbar macht, während die Nocken 14 bzw. 13 weiterlaufen, wodurch sie sich von dem Druckerzeugnis 02 wieder trennen. Schließlich stößt das Druckerzeugnis 02 zum Zeitpunkt  $t_2$  mit der Geschwindigkeit  $v_4$  gegen den Anschlag 08 und wird vollständig abgebremst.

Sieht man zur einfacheren Abschätzung einmal vom Einfluss der Bremsbürsten 09 auf die Geschwindigkeit  $v$  des Druckerzeugnisses 02 ab, indem man annimmt, dass keine Bremsbürsten 09 vorhanden wären, und nimmt man weiter an, dass die Geschwindigkeit  $v_3$  der Nocken 14 halb so groß ist wie die Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$  des Druckerzeugnisses 02, so wird beim Stoß des Druckerzeugnisses 02 an die Nocken 14 bzw. 13 und beim Stoß des Druckerzeugnisses 02 an den Anschlag 08 jeweils die gleiche kinetische Energie frei, weil bei beiden Stößen jeweils die gleich große Relativgeschwindigkeit zwischen dem Druckerzeugnis 02 und den Nocken 14 bzw. 13 dem Anschlag 08 vorliegt. Das bedeutet, dass bei beiden Stößen jeweils gerade ein Viertel derjenigen kinetischen Energie frei wird, die freigegeben werden würde, wenn das Druckerzeugnis 02 mit der ungebremsten Eingangsgeschwindigkeit  $v_0$  gegen den ortsfesten Anschlag 08 stoßen würde. Sind Bremsbürsten 09 vorhanden, so kann  $v_3 > v_0/2$  und  $v_4 > v_0/2$  gewählt werden, und beide Stöße werden abgemildert.

In einer vorteilhaften Ausführung mit der Scheibe 15 liegt der Stoßpunkt vor dem Scheitelpunkt des Nockens 13, d. h. vor dem Ort der kürzesten Distanz zum Falztisch 04, welcher sich dadurch auszeichnet, dass die den Mittelpunkt der Scheibe 11 mit der Vorderkante des Nockens 13 verbindende Linie senkrecht zur Ebene des Falztisches 04 steht.

Der Längsfalzapparat 01 mit unterhalb des Falztisches 04 angeordneten Scheiben 15 bzw. Endlosbändern 12 wird insbesondere dann bevorzugt, wenn die Scheiben 15 bzw. Zahnriemen 12 mitsamt Zahnrädern 11 sowie der Motor 16 / die Motoren fest in diesem eingebaut vorgesehen sind, während der Längsfalzapparat 01 mit oberhalb des Falztisches 04 angeordneten Scheiben 15 bzw. Endlosbändern 12 in der Praxis dann vorgezogen wird, wenn die Zahnriemen 12 mit den Zahnrädern 11 und dem Motor 16 als abnehmbare Module ausgestaltet sein sollen.

Fig. 8 zeigt eine vorteilhafte Ausführung einer einen bewegbaren Anschlag 13; 14

aufweisenden Bremsvorrichtung 26. Sie weist zu beiden Seiten des Falzspaltes 06 eine Gruppe von mehreren, hier vier, Scheiben 15 auf, welche je einen Nocken 13 auf dem Umfang tragen, und jede Gruppe durch einen Motor 16 angetrieben ist. Grundsätzlich könnte diese Vorrichtung lösbar oder unlösbar mit einem Rahmen 27 oder Gestell 27 bzw. dem Falztisch 04 (Fig. 9) verbunden sein. In vorteilhafter Ausführung ist die Bremsvorrichtung 26 jedoch als Modul 26 ausgeführt, welches derart bewegbar gegenüber dem Gestell 27 angeordnet ist, dass der Raum direkt oberhalb des Falztisches 04 freigebbar ist. Hierzu ist die Bremsvorrichtung verschwenkbar in Bezug auf das Gestell 27 gelagert. Die Bremsvorrichtung weist die Gruppen von Scheiben 15 aufnehmende Träger 29 auf, welche entweder drehbar um eine gestellfeste Achse 28 oder drehfest um eine am Gestell 27 drehbar gelagerte Achse 28 verschwenkbar sind. Das verschwenken kann entweder manuell, oder wie dargestellt mit Antriebsmitteln 31, z. B. durch einen oder mehrere mit Druckmittel beaufschlagbare Zylinder, erfolgen. Hierzu ist beispielsweise der Zylinder gestellfest und das Kolbenende an den Trägern 29 angelenkt oder umgekehrt. Gestellfest schließt hierbei ein, dass die Lagerung der Achse 28 bzw. des Zylinders über weitere, in fester Orientierung zum Gestell 27 bzw. dem Falztisch 04 angeordnete Bauteile verbunden sein kann. Soll nun der Falztisch 04 bzw. das Falzmesser 03 zugänglich gemacht werden, so wird über Betätigung der Antriebsmittel 31 (oder manuell) die Bremsvorrichtung abgeschwenkt. Das Modul 26 – ob bewegbar oder gestellfest angeordnet – ist in besonders einfacher Weise zum Nachrüsten herkömmlicher Längsfalzapparate 01 geeignet.

Das Prinzip der bewegbaren Anschläge 13; 14 sowie die speziellen Ausführungen der Vorrichtung sind für sich betrachtet allein, jedoch insgesamt innerhalb eines im Folgenden beschriebenen Systems 32 mit alternativen Bearbeitungsstrecken vorteilhaft einsetzbar.

Fig. 10 zeigt schematisch ein Systems 32 mit alternativen Bearbeitungsstrecken zur Weiterverarbeitung von Produkten 02, z. B. von Zwischenprodukten 02, insbesondere zur Weiterverarbeitung von Druckerzeugnissen 02 innerhalb eines Falzapparates.



Zwischenprodukte 02, z. B. bereits quergeschnittene und/oder quergefaltete Abschnitte von Druckerzeugnissen, werden entlang einer Strecke 33, z. B. einer Zufuhrstrecke 33, auf eine Weiche 34, z. B. eine Splitteinrichtung 34, zu gefördert, an welcher sich der weitere Transportweg in mehrere (hier zwei) alternative Strecken 36; 37, z. B. Förderstrecken 36; 37, insbesondere Bearbeitungsstrecken 36; 37 zur Weiterverarbeitung der Zwischenprodukte 02, teilt. Die Splitteinrichtung 34 weist beispielsweise eine Zunge 38, z. B. Splittzunge 38, auf, welche in der Weise bewegbar angeordnet ist, dass das einlaufende Produkt 02 je nach Lage der Zunge 38 in die eine oder die andere Förderstrecke 36; 37 geleitet wird. So lässt sich beispielsweise abwechselnd je ein Produkt 02 abwechselnd in die eine und die andere Förderstrecke 36; 37 leiten und zwei verschiedenen nachgeordneten Bearbeitungsstufen 01 zuführen. Die Förderung der Produkte 02 auf den Strecken 33; 36; 37 kann prinzipiell in unterschiedlichster Weise durch Transportsysteme, z. B. durch Band- oder Kettenförderer, oder durch die Produkte 02 beidseitig einschließende Band- bzw. Gurtsysteme erfolgen. Die Transportsysteme der Strecken 33; 36; 37 können durch mehrere voneinander unabhängige oder ein gemeinsames Antriebsmittel angetrieben sein.

Eine Taktung bzw. Synchronisierung der Splitteinrichtung 34 bzw. Splittzunge 38 mit dem Produkt 02 erfolgt in herkömmlichen Systemen mechanisch durch Kopplung mit dem Antrieb einer Bearbeitungsstufe oder/und des Transportsystems. Nachteil ist hierbei, dass gegenüber dem Transportsystem verrutschte Produkte 02 oder Produkte 02, welche verspätet oder verfrüht dem Transportsystem zugeführt wurden, die Weiche 34 zu einem falschen Moment passieren und es daher zu Fehlleitungen oder gar zu einem Klemmen und Stillstand der Anlage kommen kann.

Das in Fig. 10 dargestellte System 32 ist mit einer optischen Erfassung der Produktlage bzw. der Produktphasenlage, ausgeführt. Hierzu weist das System 32 stromaufwärts der Weiche 34, vorteilhaft in einem kurzen Abstand zur Weiche wie z. B. höchsten fünf Produktlängen, insbesondere vorteilhaft kleiner gleich zwei Produktlängen, einen Sensor

39 zur Erkennung einer Lage bzw. Phasenlage des Produktes, z. B. einen optischen Sensor 39, auf. Dieser kann den Eintritt des Produktes 02 in das Sichtfeld, den Austritt aus dem Sichtfeld und/oder dessen Transportgeschwindigkeit detektieren und ein entsprechendes Signal ausgeben. Das Signal wird einer Steuereinrichtung 41 zugeführt, welche wiederum einen Antrieb 42 der Weiche 34 steuert. Die Steuereinrichtung 41 ist dazu ausgebildet, mittels des Signals aus dem Sensor 39 die Phasenlage der Weiche 34, insbesondere die Lage bzw. Phase der Splittzunge 38, mit dem Eintreffen des Produktes 02 zu synchronisieren.

In einer ersten Variante eines diskontinuierlich betriebenen Antriebes 42 wird beispielsweise die Weiche 34 jeweils infolge eines Signals durch den Antrieb 42 in die geforderte Lage gebracht. D. h. in der Abfolge der detektierten Produkte wird jeweils verursacht durch ein Signal eine Weichenstellung vorgenommen. Eine Anzahl von ggf. auf der Wegstrecke zwischen Weiche 34 und beabstandetem Sensor 39 befindlicher Produkte 02 muss berücksichtigt werden, wenn mehr der Abstand mehr als eine Produktlänge 02 beträgt.

In einer vorteilhaften Variante wird der Antrieb 42, beispielsweise als Motor 42 ausgeführt, kontinuierlich betrieben und treibt über ein Getriebe, z. B. einen Kurbeltrieb, die Splittzunge 38 an. Die Drehzahl und/oder Lage des Motors 42 wird durch die Steuereinrichtung 41 in der Weise synchronisiert zum Produktstrom eingestellt, dass sich die Splittzunge 38 bei Eintritt eines Produktes 02 in die Weiche 34 in der gewünschten Lage befindet. Dies erfolgt beispielsweise unter Berücksichtigung des Abstandes zwischen Sensor 39 und Weiche 34 und der Produktgeschwindigkeit. Letztere kann beispielsweise entweder über den Sensor 39 ermittelt, oder aus Informationen zur Geschwindigkeit des Transportsystems auf der Zufuhrstrecke 33 übernommen werden. Stimmt die Phasenlage und/oder Phasengeschwindigkeit zwischen dem Signal zur Erfassung des Produktes 02 und derjenigen der Splittzunge 38 nicht mehr überein, so erfolgt über die Steuereinrichtung eine Korrektur der Drehlage und/oder Drehzahl des

Antriebes 42. Hierdurch ist eine exakte Synchronisierung zwischen Produkteinlauf in die Weiche 34 und Weichenstellung herstellbar.

Die beschriebene optische Erfassung im Vorfeld der Weiche 34 mit entsprechender Steuerung der Weiche 34 ist grundsätzlich vorteilhaft in Systemen mit alternativen Förderstrecken 36; 37 für Produkte 02 einsetzbar. Besonders gilt dies jedoch im Rahmen eines Systems 32 mit alternativen Bearbeitungsstrecken 36; 37 für Zwischenprodukte 02, insbesondere für Druckerzeugnisse 02, dessen Produktstrom nach festgelegten Vorgaben gesplittet bzw. in einen bestimmten Bearbeitungsweg geleitet, und die gesplitteten Produktströme verschiedenen Bearbeitungsstufen zur Weiterverarbeitung zugeführt werden sollen. Derartige Bearbeitungsstufen können grundsätzlich Falz-, Klebe-, Etikettier-, Stanz-, Stapel-, Binde- und/oder Heftleinrichtungen sein. Eine Taktung bzw. Synchronisierung der Bearbeitungsstufe, z. B. dem Falzmesser 03 eines Falzapparates, mit dem Produkt 02 erfolgt in herkömmlichen Systemen mechanisch durch Kopplung mit dem Antrieb einer vor- oder nachgeordneten Bearbeitungsstufe oder/und mit dem das Produkt 02 befördernden Transportsystem. Nachteil ist hierbei wieder, dass gegen über dem Transportsystem verrutschte Produkte 02 oder Produkte 02, welche verspätet oder verfrüht dem Transportsystem zugeführt wurden, die Bearbeitungsstufe blockieren können oder zumindest zu einer fehlerhaften Produktbearbeitung – z. B. fehlerhaft liegender Falz - führen können. Des weiteren kann erhöhter Verschleiß am Transportsystem, z. B. am Bandsystem, oder der Bearbeitungsstufe selbst die Folge sein.

Das in Fig. 10 dargestellte System 32 ist daher mit einer optischen Erfassung der Produktlage vor der Weiterbearbeitungsstufe ausgeführt. Es weist zwei Bearbeitungsstrecken 36; 37 mit jeweils einer als Längsfalzapparat ausgeführten Bearbeitungsstufe mit einem als Falzmesser ausgeführtem Werkzeug auf. Die Längsfalzapparate können als herkömmliche Längsfalzapparate oder aber vorteilhaft als Längsfalzapparate 01 einer der oben genannten Ausführungen mit Scheibe 15 bzw. Endlosband 12 sein, welche ein als Falzmesser 03 ausgeführtes – insbesondere

mechanisch unabhängig angetriebenes – Werkzeug 03 aufweisen.

Vorzugsweise weist der obere und/oder der untere Längsfalzapparat 01 (vorzugsweise beide) einen vom Transportsystem mechanisch unabhängigen Antrieb 05 für das Falzmesser 03 sowie einen dem Falzspalt 06 auf der Förderstrecke 36; 37 vorgeordneten Sensor 18 zur Erfassung der Lage bzw. eines Durchtrittszeitpunktes eines Produktes 02, d. h. der Produktphasenlage, auf. Über die Steuereinrichtung 10 ist die Bewegung des Falzmessers 03 synchronisierbar. Der Sensor 18 erkennt den Zeitpunkt des Durchtrittes eines Produktes 02 worauf hin durch die Steuereinrichtung 10 eine Synchronisierung der Bewegung des Falzmessers 03 bzw. bei Abweichung von einem Sollwert der Falzzeitpunkt korrigiert wird. Weist der Längsfalzapparat 01 zusätzlich einen bewegbaren Anschlag 13; 14 aus den o.g. Ausführungen auf, so ist auch dieser über die zugeordnete Steuereinheit 19 (siehe Fig. 1 bis 3) synchronisierbar. Die Steuereinheiten 10 und 19 können hierbei baulich zusammengefasst, und ggf. Bestandteil einer übergeordneten Steuerung sein.

Ein besonders vorteilhaft ausgeführtes System 32, in welchem ein Produktstrom nach festgelegten Vorgaben gesplittet, und die gesplitteten Produktströme verschiedenen Bearbeitungsstufen zur Weiterverarbeitung, insbesondere Längsfalzapparaten 01 zugeführt werden sollen, sind sowohl vor der Weiche 34 als auch vor oder im Eingangsbereich der Bearbeitungsstufen mit einer o. g. optischen Erfassung der Produktlage ausgeführt.

Die beschriebenen Längsfalzapparate 01 sind vorzugsweise als sog. dritter Falz ausgeführt, dem auf dem Produktweg eine erste Längsfalzeinheit, beispielsweise ein Falztrichter, sowie ein Querfalzapparat, beispielsweise ein mit einem Falzmesserzylinder zusammen wirkender Falzklappenzyylinder, vorgeordnet sind.

## Bezugszeichenliste

- 01 Längsfalzapparat, Bearbeitungsstufe
- 02 Produkt, Druckerzeugnis, Zwischenprodukt
- 03 Falzmesser
- 04 Falztisch
- 05 Antrieb, Motor
- 06 Falzspalt
- 07 Falzwalze
- 08 Anschlag
- 09 Bremsbürste
- 10 Steuereinrichtung
- 11 Zahnrad
- 12 Zahnriemen, Endlosband
- 13 Anschlag, Nocke
- 14 Anschlag, Nocke
- 15 Körper, rotierbar, Scheibe
- 16 Motor, Elektromotor
- 17 Welle
- 18 Sensor
- 19 Steuereinheit, Steuereinrichtung
- 20 –
- 21 Falzhebel
- 22 Produkt, Druckerzeugnis
- 23 Längsfalzapparat
- 24 Bremsweg
- 25 –
- 26 Bremsvorrichtung, Modul
- 27 Rahmen, Gestell

28	Achse
29	Träger
30	—
31	Antriebsmittel
32	System
33	Strecke, Zufuhrstrecke
34	Weiche, Splitteinrichtung
35	—
36	Strecke, Förderstrecke
37	Strecke, Förderstrecke
38	Zunge, Splittzunge
39	Sensor
40	—
41	Steuereinrichtung
42	Antrieb, Motor
43	Hebel
44	Achse
t	Entwicklung, zeitlich
t <sub>0</sub>	Zeitpunkt
t <sub>1</sub>	Zeitpunkt
t <sub>2</sub>	Zeitpunkt
v	Geschwindigkeit
v <sub>0</sub>	Eingangsgeschwindigkeit (02)
v <sub>1</sub>	Geschwindigkeit (14; 13)
v <sub>2</sub>	Geschwindigkeit (02)
v <sub>3</sub>	Geschwindigkeit (02)
v <sub>4</sub>	Geschwindigkeit (02)

## Ansprüche

1. System mit alternativen Bearbeitungsstrecken zur Weiterverarbeitung von Produkten (02) mit einer Weiche (34), an welcher sich eine Förderstrecke (33) in mehrere alternative Förderstrecken (36; 37) zur Weiterverarbeitung der Produkte (02) in Bearbeitungsstufen (01) teilt, wobei stromaufwärts der Weiche (34) ein die Produktphasenlage erfassender Sensor (39) angeordnet ist, dessen Signal über eine Steuereinrichtung (41) auf einen die Weiche (34) betätigenden Antrieb (42) wirkt, und wobei auf den mindestens zwei Förderstrecken (36; 37) jeweils ein weiterer Sensor (18) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Sensor (18) als ein die Produktphasenlage erfassender Sensor (18) ausgeführt ist, und dass der Sensor (18) mit einem vom Antrieb der Förderstrecken (33; 36; 37) mechanisch unabhängigen Antrieb (05; 16) der Bearbeitungsstufe (01) über eine Steuereinrichtung (10; 19) verbunden ist, welche den Antrieb (05; 16) unter Berücksichtigung der erfassten Produktphasenlage steuert.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstufe (01) als Längsfalzapparat (01) ausgeführt ist.
3. Längsfalzapparat (01), dem über eine Förderstrecke (36; 37) ein Produkt (02) zuführbar ist, wobei dem Längsfalzapparat (01) auf der Förderstrecke (36; 37) ein Sensor (18) vorgeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (18) als ein die Produktphasenlage erfassender Sensor (18) ausgeführt ist, und dass der Sensor (18) mit einem vom Antrieb der Förderstrecken (33; 36; 37) mechanisch unabhängigen Antrieb (05; 16) der Bearbeitungsstufe (01) über eine Steuereinrichtung (10; 19) verbunden ist, welche den Antrieb (05; 16) unter Berücksichtigung der erfassten Produktphasenlage steuert.
4. System nach Anspruch 2 oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 3, dadurch

gekennzeichnet, dass der vom Antrieb der Förderstrecken (33; 36; 37) mechanisch unabhängige Antrieb (05; 16) als Antrieb (05) eines Falzmessers (03) des Längsfalzapparates (01) ausgebildet ist.

5. System oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Falzmesser (03) als relativ zum Falztisch 04 auf- und ab- bewegbares Messer (04) ausgeführt ist.
6. System oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Messer (04) an mindestens einem bzgl. eines Falztisches (04) verschwenkbaren Hebel gelagert ist.
7. System nach Anspruch 2 oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsfalzapparat (01) einen beweglichen Anschlag (13; 14) aufweist, welcher ein in den Längsfalzapparat einlaufendes Produkt (02) verlangsamt.
8. System oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (13; 14) entlang des Bremsweges (24) der Druckerzeugnisse (02; 22) mit einer geringeren als der Eingangsgeschwindigkeit ( $v_0$ ) bewegbar ist.
9. System oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der vom Antrieb der Förderstrecken (33; 36; 37) mechanisch unabhängige Antrieb (16) als Antrieb (16) des Anschlages (13; 14) ausgebildet ist.
10. System oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 9 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl der Antrieb (05) des Falzmessers (03) als auch der Antrieb (16) des Anschlages (13; 14) unter Verwendung des Signals aus dem Sensor (18) gesteuert sind.



11. System oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegbare Anschlag (13, 14) auf dem Umfang eines rotierbaren Körper (15) laufenden Endlosband (12) angeordnet ist, welcher zumindest auf einem Abschnitt in dem Bremsweg (24) hineinreicht.
12. System oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegbare Anschlag (13, 14) auf einem laufenden Endlosband (12) angeordnet ist, das einen dem Bremsweg (24) parallelen Abschnitt aufweist.
13. Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem Längsfalzapparat (01) eine Weiche (34) vorgeordnet ist, mittels welcher die Produkte (02) alternativ dem Längsfalzapparat (01) oder einer anderen Bearbeitungsstufe (01) zuführbar sind.
14. Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass stromaufwärts der Weiche (34) ein die Produktphasenlage erfassender Sensor (39) angeordnet ist, dessen Signal über eine Steuereinrichtung (41) auf einen die Weiche (34) betätigenden Antrieb (42) wirkt.
15. System nach Anspruch 1 oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (41) dazu ausgebildet ist, unter Verwendung des Signals aus dem Sensor (39) eine Betriebsstellung der Weiche (34) mit der ermittelten Produktphasenlage zu synchronisieren.
16. System oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10; 19) dazu ausgebildet ist, unter Verwendung des Signals aus dem Sensor (18) die Bewegung des Falzmessers (03) mit der ermittelten Produktphasenlage zu synchronisieren.

17. System oder Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10; 19) dazu ausgebildet ist, unter Verwendung des Signals aus dem Sensor (18) die Bewegung des Anschlages (13; 14) mit der Produktphasenlage zu synchronisieren.
18. Verfahren zum synchronen Betrieb eines Falzapparates mit alternativen Bearbeitungsstreckern, wobei
  - mittels eines einer Weiche (34) vorgeordneten Sensors (39) eine Produktphasenlage ermittelt wird,
  - der Produktstrom mittels der Weiche (34) anhand für die Produktion festgelegter Vorgaben in einen ausgewählten Bearbeitungsweg geleitet oder in mehrere Bearbeitungswege gesplittet wird,
  - indem anhand der Signale aus dem Sensor (39) eine Betriebsstellung der Weiche (34) zur Produktphasenlage synchronisiert wird,
  - mittels einer der Weiche (34) nachgeordneten und einer Bearbeitungsstufe (01) vorgeordneten zweiten Sensors (39) eine Produktphasenlage vor bzw. bei Eintritt in die Bearbeitungsstufe (01) ermittelt wird,
  - und die Bewegung eines Werkzeuges (03) der Bearbeitungsstufe (01) zur Bearbeitung des Produktes anhand der Signale aus dem zweiten Sensor (18) durch eine zweite Steuereinrichtung (19) zur Produktphasenlage synchronisiert wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Synchronisierung der Betriebsstellung der Weiche (34) zur Produktphasenlage durch eine erste Steuereinrichtung (42) erfolgt.
20. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Synchronisierung der Bewegung des Werkzeuges (03) zur Produktphasenlage durch eine zweite Steuereinrichtung (10 ; 19) erfolgt.

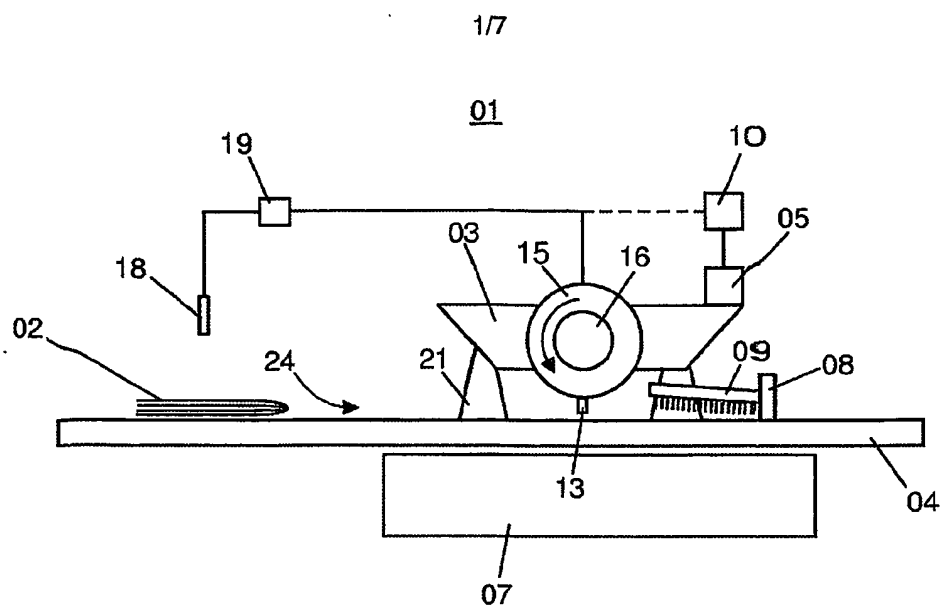


Fig 1

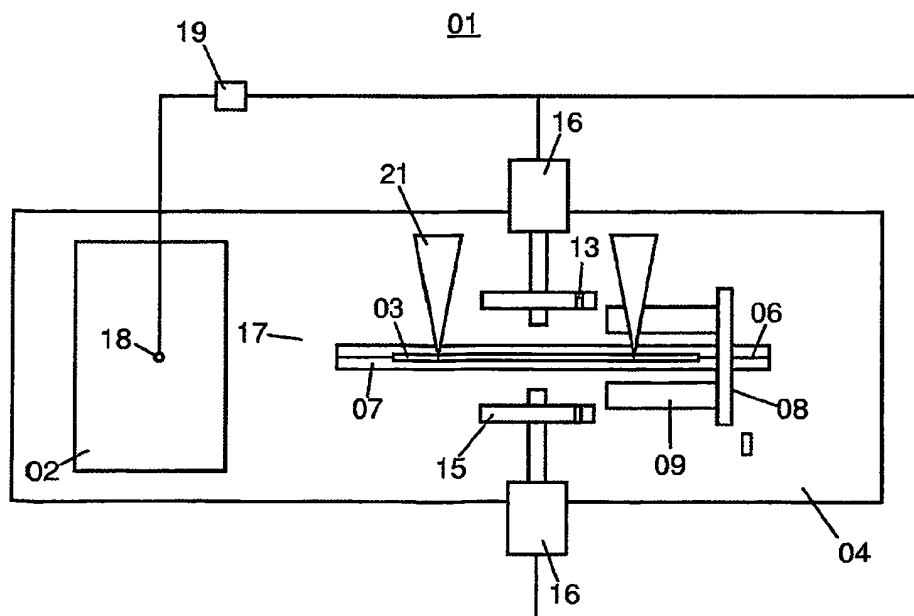
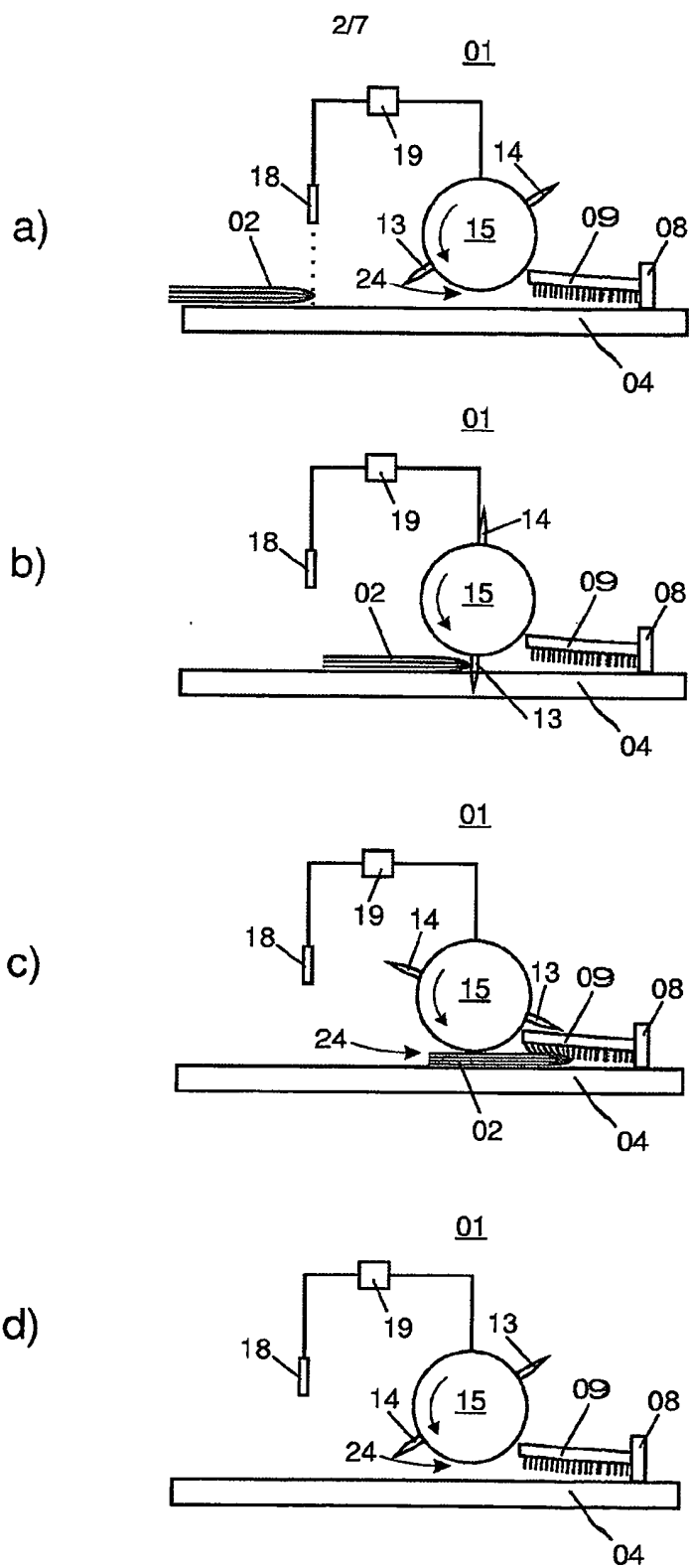


Fig. 2



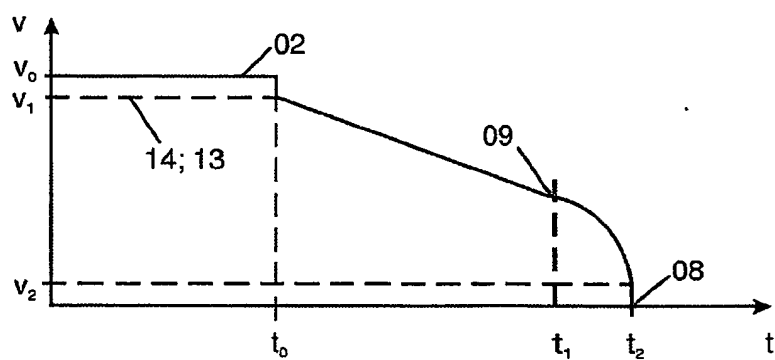


Fig. 4

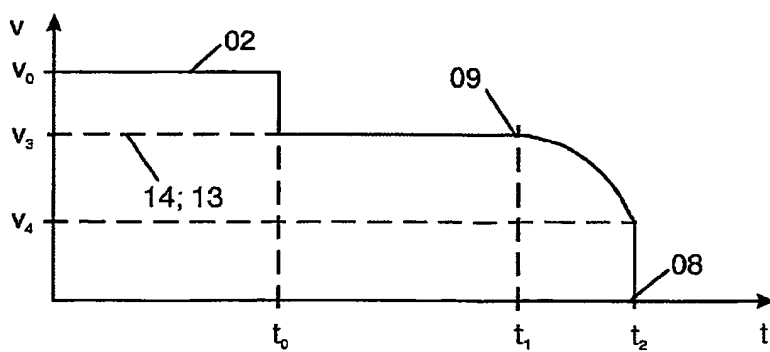


Fig. 5

4/7

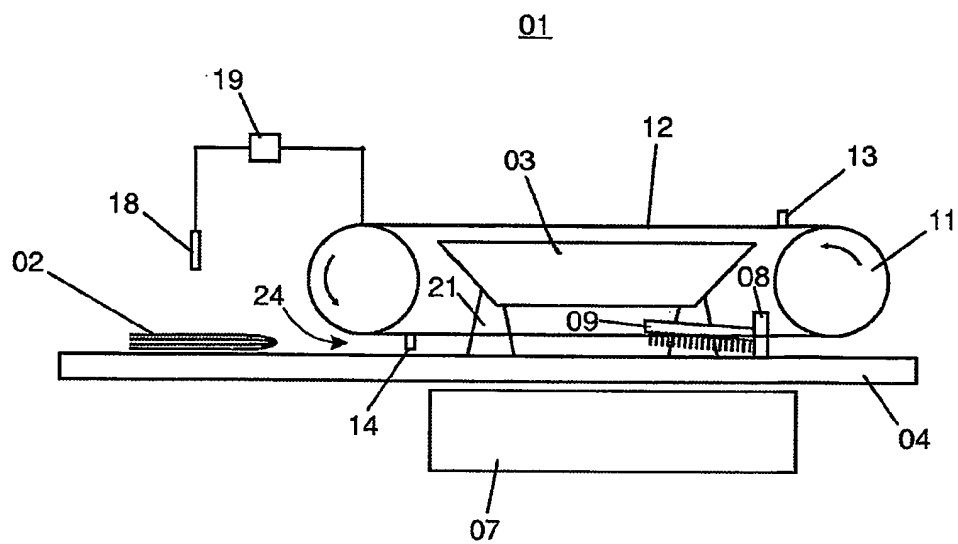


Fig. 6

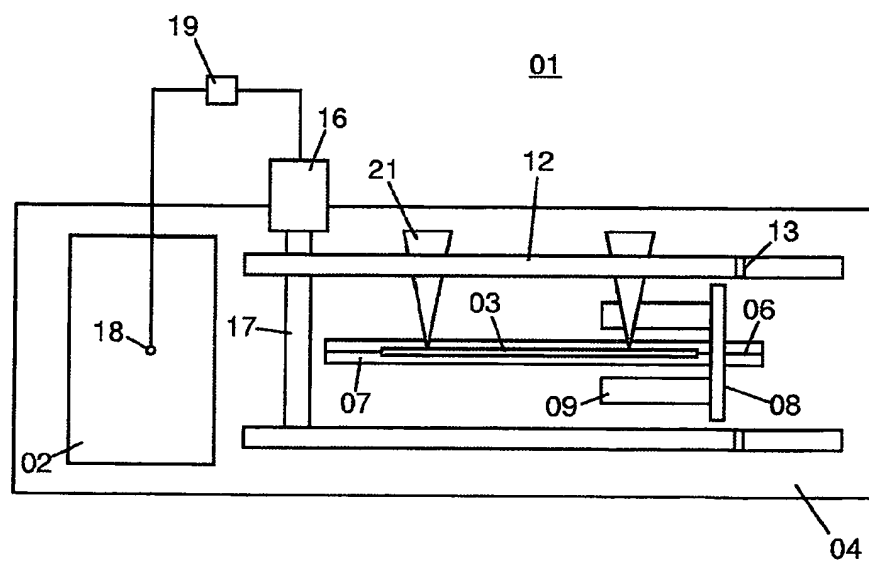


Fig. 7

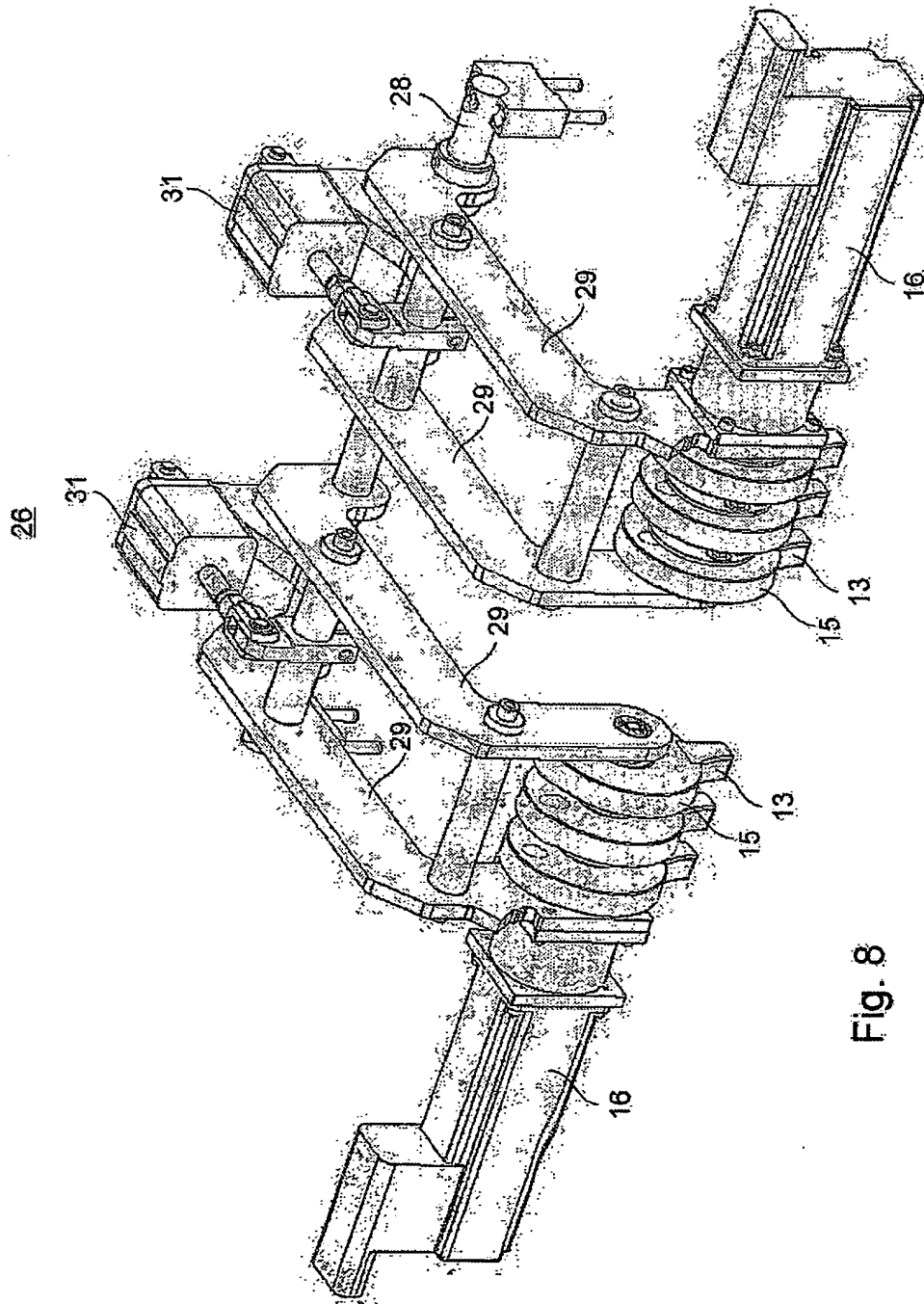


Fig. 8

6/7

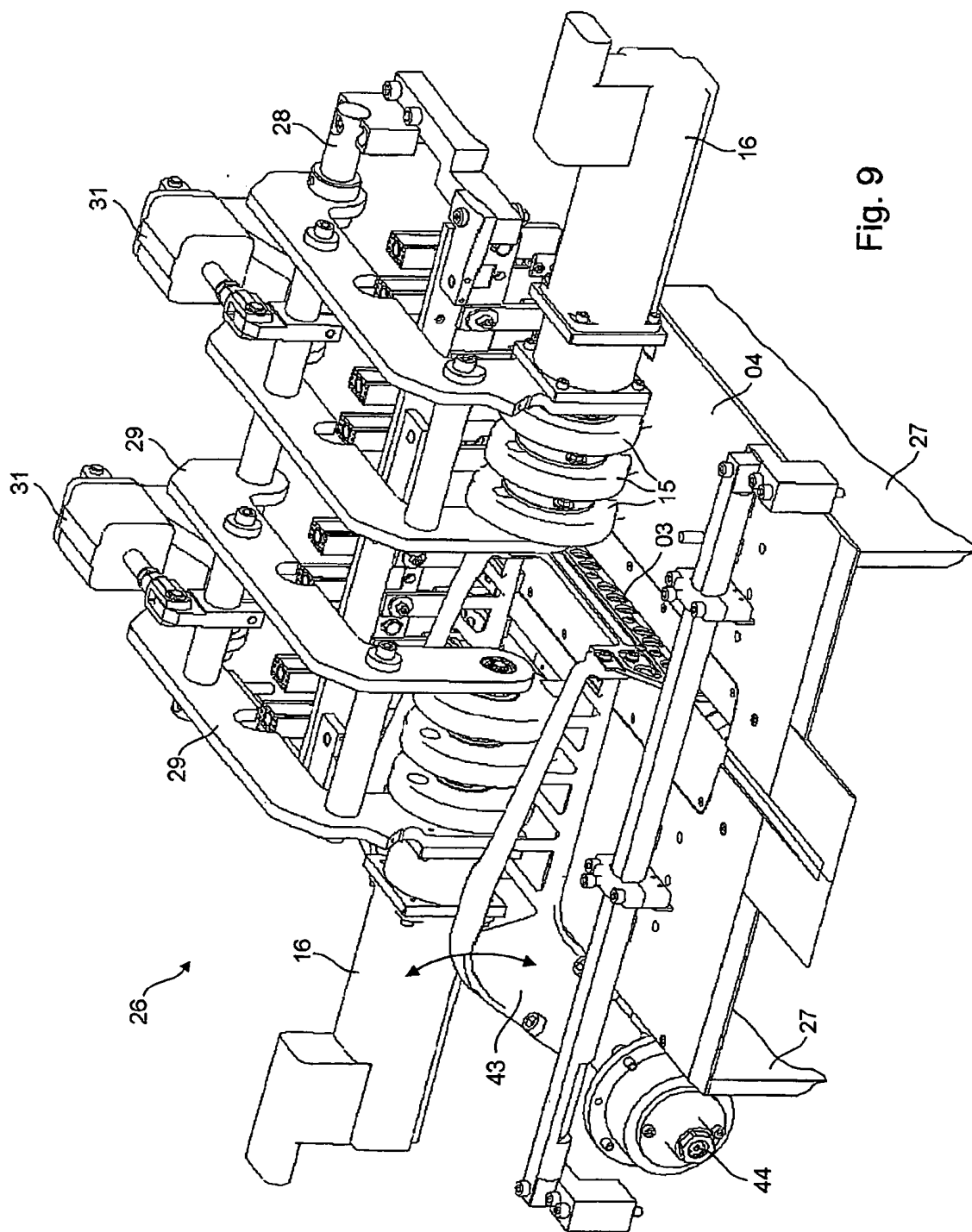


Fig. 9



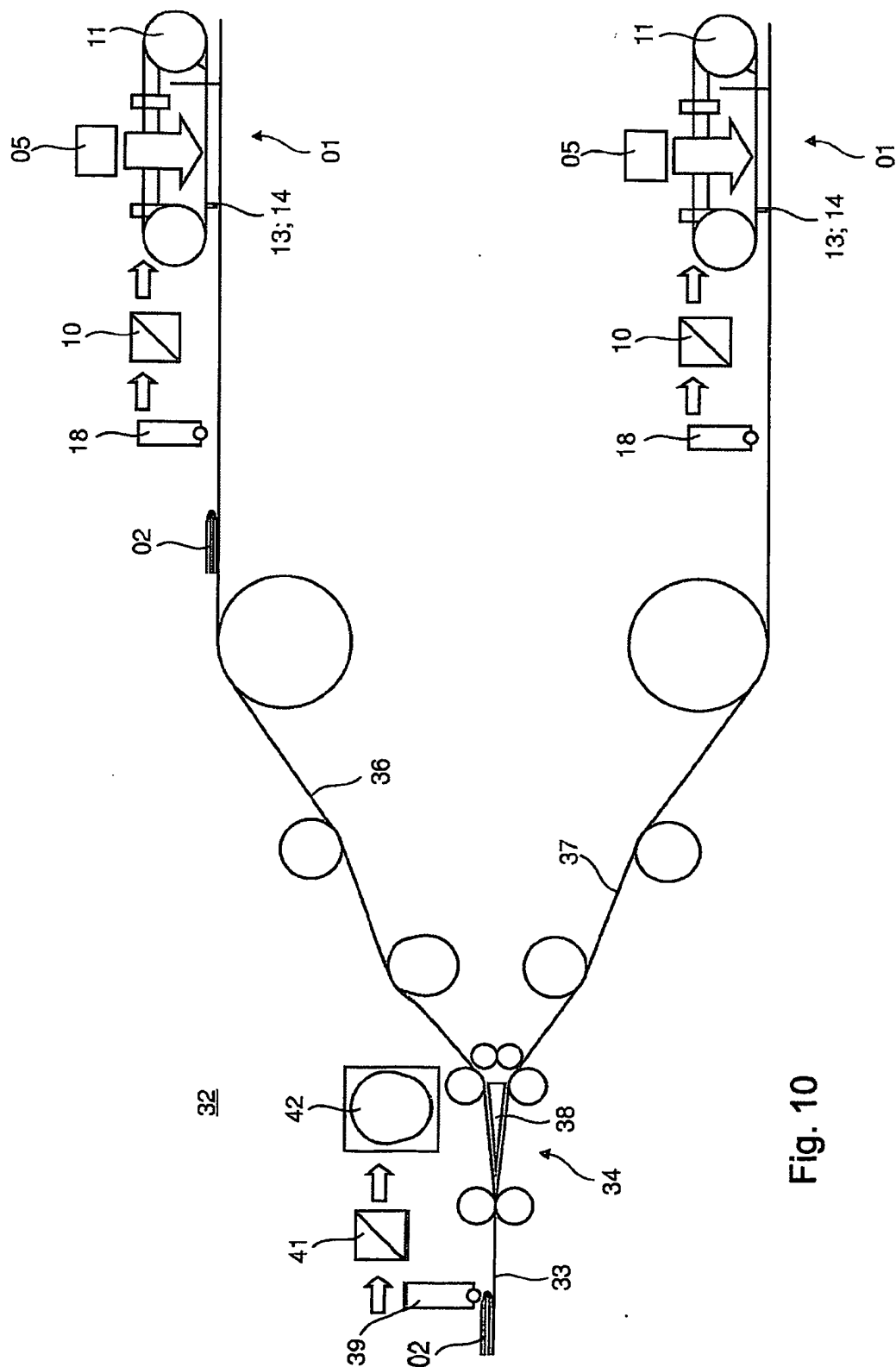


Fig. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/051458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B65H45/18 B65H29/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B65H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 211 212 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AKTIENGESSELLSCHAFT) 5 June 2002 (2002-06-05)	3-5, 16
Y	paragraph '0020! - paragraph '0022!; figure	1, 2, 13-15, 18-20
Y	DE 198 02 995 A1 (ZIRKON DRUCKMASCHINEN GMBH) 5 August 1999 (1999-08-05) cited in the application the whole document	1, 2, 13-15, 18-20
X	DE 198 28 625 A1 (PETRATTO) 7 January 1999 (1999-01-07) the whole document	3-6, 16
A	GB 1 326 891 A (SURBROOK L M) 15 August 1973 (1973-08-15) the whole document	7-9, 12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2005

Date of mailing of the international search report

01/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 000 nl,  
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Raven, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/051458

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1211212	A	05-06-2002	DE	10059271 A1	06-06-2002
			EP	1211212 A2	05-06-2002
DE 19802995	A1	05-08-1999	FR	2774082 A1	30-07-1999
			GB	2333768 A ,B	04-08-1999
DE 19828625	A1	07-01-1999	IT	T0970562 A1	28-12-1998
GB 1326891	A	15-08-1973	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/051458

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B65H45/18 B65H29/60

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B65H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 211 212 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AKTIENGESELLSCHAFT) 5. Juni 2002 (2002-06-05)	3-5, 16
Y	Absatz '0020! - Absatz '0022!; Abbildung	1, 2, 13-15, 18-20
Y	DE 198 02 995 A1 (ZIRKON DRUCKMASCHINEN GMBH) 5. August 1999 (1999-08-05) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1, 2, 13-15, 18-20
X	DE 198 28 625 A1 (PETRATTO) 7. Januar 1999 (1999-01-07) das ganze Dokument	3-6, 16
A	GB 1 326 891 A (SURBROOK L M) 15. August 1973 (1973-08-15) das ganze Dokument	7-9, 12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/07/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5018 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Raven, P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051458

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1211212	A	05-06-2002	DE	10059271 A1	06-06-2002
			EP	1211212 A2	05-06-2002
DE 19802995	A1	05-08-1999	FR	2774082 A1	30-07-1999
			GB	2333768 A ,B	04-08-1999
DE 19828625	A1	07-01-1999	IT	T0970562 A1	28-12-1998
GB 1326891	A	15-08-1973	KEINE		